

УДК 674.815-41

В.Г.Дедюхин, С.Г.Гордеева
(Уральский лесотехнический институт)

СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ С РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ

Известно, что существует зависимость физико-механических свойств от плотности.

В лабораториях и особенно на производстве при одних и тех же условиях прессования разность в плотности материала ДСП доходит до 50 кг/м^3 и более. Это дает значительную систематическую ошибку при определении физико-механических свойств ДСП, которую необходимо учитывать и исключать при анализе результатов измерений, например, введением поправок на плотность плиты.

Пересчет полученных данных по физико-механическим свойствам, учитывающий разность плотностей, можно производить различными способами. Можно приводить полученные показатели физико-механических свойств к единой плотности, например, к средней плотности плит выпускаемой марки ДСП или к средней плотности плит, выпускаемых на данном предприятии.

В работах ЦНИИФ предлагается производить пересчет показателей качества анализируемых партий, приводя их к единой плотности 700 кг/м^3 , по формулам:

$$\sigma_{и.700} = \frac{\sigma_{и.ф}}{0,0036\rho_f - 1,5}; \quad (1)$$

$$\sigma_{р.700} = \frac{\sigma_{р.ф}}{0,00197\rho_f - 0,38}; \quad (2)$$

$$\Delta S_{700} = \frac{\Delta S_{ф}}{0,00079\rho_f + 0,447}; \quad (3)$$

где $\sigma_{и.700}$; $\sigma_{р.700}$; ΔS_{700} — прочность при изгибе, растяжении и разбухание, которые были бы, если бы плотность образцов была равной 700 кг/м^3 , $\sigma_{и.ф}$; $\sigma_{р.ф}$; $\Delta S_{ф}$; ρ_f — прочность при изгибе, растяжении, разбухание и плотность фактические.

В работах [1,2] приводится методика пересчета полученных данных, заключающаяся в том, что, зная фактически полученную плотность и ту, к которой необходимо привести, по номограмме находят коэффициент и делят фактически полученное значение показателя качества на этот коэффициент.

Анализ многочисленных данных по зависимости свойств ДСП от плотности позволил сделать предположение о прямолинейном характере этой зависимости в диапазоне плотностей 600...800 кг/м³.

Ниже приведены уравнения (4)...(7) зависимости прочности при изгибе $\sigma_{\text{и}}$ (МПа), разбухания ΔS (%), водопоглощения B (%) и выделения формальдегида Φ (мг/100 г) от плотности ρ (кг/м³) ДСП, полученные обработкой методом наименьших квадратов результатов лабораторных исследований, а также данных ряда заводских лабораторий, производящих анализ качества выпускаемых плит. Водопоглощение и разбухание приведены для плит с добавкой парафина.

$$\sigma_{\text{и}} = 0,052 - 18,4; \quad (4)$$

$$\Delta S = 21,6 - 0,02; \quad (5)$$

$$B = 113,38 - 0,113; \quad (6)$$

$$\Phi = 67,84 - 0,0676. \quad (7)$$

На рис.1 графически показаны эти зависимости.

Таким образом, зная зависимости между показателями свойств и плотностью и определив фактическое значение плотности, можно по уравнению (8) рассчитать, каким будет любой из этих показателей при другой плотности материала плит:

$$\Pi_{\text{п}} = \Pi_{\text{ф}} + K(\rho_{\text{ф}} - \rho_{\text{п}}), \quad (8)$$

где Π — показатель качества, приведенный к необходимой плотности $\rho_{\text{п}}$, $\Pi_{\text{ф}}$ — показатель качества фактический, K — коэффициент, $\rho_{\text{ф}}$ — фактическая плотность.

При этом делается допущение, что характер зависимости свойств от плотности сравниваемых партий идентичен характеру зависимости, описанному уравнениями (4)...(7) и изображенному на рис.1.

Таким образом, приведя значения показателей качества к единой плотности и тем самым исключив влияние разности в плотности, их можно сравнивать между собой. Но не обязательно оба показателя качества (контрольной и опытной партии) приводить к единой плотности, а достаточно один показатель (опытной партии) привести по плотности к показателю контрольной партии. После этого их можно сравнивать как партии с одинаковой плотностью, равной контрольной. Для этого можно пользоваться уравнениями (9), (10).

$$P_{ок} = P_0 + K(\rho_0 - \rho_k), \quad (9)$$

$$\frac{P_{ок}}{P_k} = \frac{P_0 + K(\rho_0 - \rho_k)}{P_k}, \quad (10)$$

где $P_{ок}$ – показатель опытной партии, приведенной по плотности к контрольной, P_0 – показатель опытной партии, P_k – показатель контрольной партии, ρ_0 – плотность опытной партии, ρ_k – плотность контрольной партии.

Ниже приводятся формулы (11)...(14) для пересчета показателей качества плит опытной партии по плотности к контрольной:

$$B_{и.ок} = B_{и.0} - 0,052(\rho_0 - \rho_k); \quad (11)$$

$$S_{ок} = S_0 + 0,02(\rho_0 - \rho_k); \quad (12)$$

$$B_{ок} = B_0 + 0,113(\rho_0 - \rho_k); \quad (13)$$

$$\Phi_{ок} = \Phi_0 + 0,0676(\rho_0 - \rho_k). \quad (14)$$

Три из рассматриваемых показателей качества ($B_{и}, S, B$) гостированы, и методики их определения широко известны.

Содержание и выделение формальдегида являются одними из важных показателей качества ДСП и определяются различными методами: перфораторным, газоаналитическим, WKI и др. На рис.2 показаны зависимости выделения формальдегида, определяемого методом WKI , от плотности материала плит, полу-

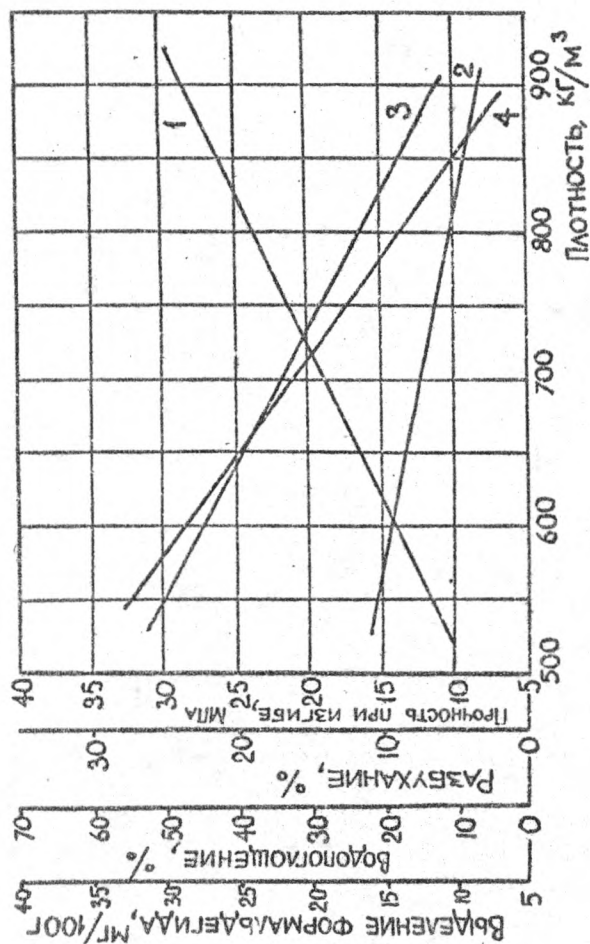


Рис.1. Зависимость свойств ДСП от их плотности: 1 - прочность при изгибе, 2 - разбухание, 3 - водопоглощение, 4 - выделение формальдегида

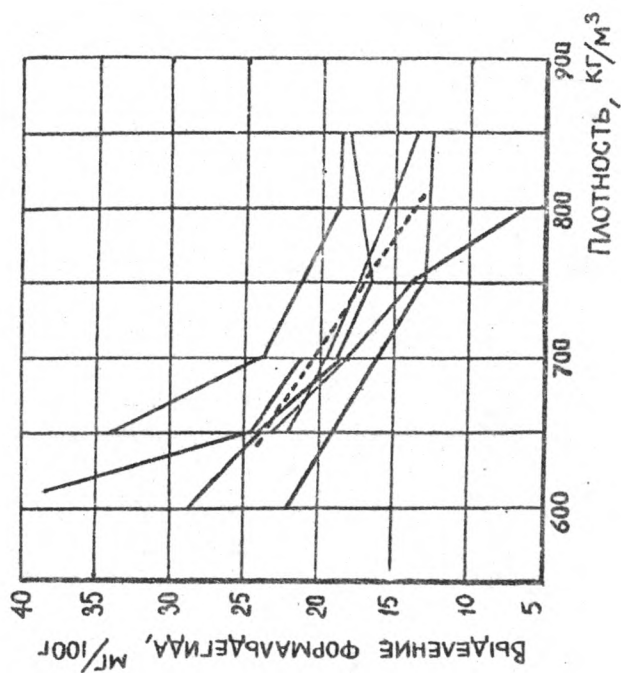


Рис.2. Зависимость выделения формальдегида от плотности ДСП

ченные при исследованиях в различное время и на различных исходных материалах (партия смолы, отвердителя) и при различных режимах прессования. Из всех графиков зависимости видно, что с увеличением плотности материала выделение формальдегида из плит уменьшается. В результате статистической обработки всех имеющихся данных получена обобщающая прямая (изображена пунктиром).

Зависимость выделения формальдегида от плотности материала плит довольно существенна и не учитывать этого при исследованиях нельзя.

Сравним свойства отличающихся по плотности опытной и контрольной партий на примере выделения формальдегида.

Произведено прессование контрольных и опытных плит, отличающихся от контрольных тем, что в опытной партии в качестве отвердителя смолы КФ-МТ вместо хлористого аммония использован реагент ОХА. Предполагалось, что в опытной партии выделение формальдегида будет меньше. В результате определения плотности и выделения формальдегида в контрольной и опытной плитах получили средние арифметические значения: $\rho_K = 748 \text{ кг/м}^3$, $\rho_0 = 705 \text{ кг/м}^3$, $\Phi_K = 8,35 \text{ мг/100 г}$, $\Phi_0 = 9,5 \text{ мг/100 г}$.

Как видно, фактическое выделение формальдегида, без учета разности плотностей, в опытной партии больше, чем в контрольной.

По формуле (14) рассчитываем, какое было бы выделение формальдегида в опытной партии, если бы ее плотность была равной плотности контрольной партии:

$$\Phi_{\text{ок}} = \Phi_0 + 0,0676 (\rho_0 - \rho_K) = 9,5 + 0,0676(705 - 748) = 6,6.$$

Из расчета следует, что выделение формальдегида из опытной партии (с учетом разности плотностей) меньше (6,6) и составляет $\Phi_{\text{ок}}/\Phi_K = 6,6 / 9,5 = 0,695$ от контрольной партии плит. Следовательно, замена хлористого аммония на реагент ОХА целесообразна.

Аналогичным образом проводится сравнение и других показателей качества плит различных партий с учетом разности их плотностей.

Таким образом, предложена методика расчета, позволяющая сравнивать партии или серии образцов ДСП с различной плотностью по физико-механическим свойствам и выделению формальдегида.

Литература

1. Поташев О.Е., Лапшин Ю.Г. Механика древесных плит. М., 1982. 152 с.
2. Шварцман Г.М., Шедро Д.А. Производство древесно-стружечных плит. М., 1987. 319 с.